

## **Vorbeugender Brandschutz bei der Verlegung von Leitungsanlagen für medizinische Gase und Laborgase nach den bauaufsichtlichen Anforderungen der MLAR / LAR / RbALei**



Dipl.-Ing. Manfred Lippe  
ö.b.u.v. Sachverständiger

Der Fachartikel beschreibt die zur Planung notwendigen brandschutztechnischen Maßnahmen bei der Verlegung von Leitungsanlagen zur Versorgung mit medizinischen Gasen und Laborgasen, z.B. in Krankenhäusern und Laboratorien.

### **Teil 1 – Anforderungen der Regelwerke und der a.R.d.T.**

#### **1. Einführung / Grundlagen / Brandszenarien**

Wegen fehlen von detaillierten brandschutztechnischen Regelwerken und Anforderungen für diese spezifischen Anwendungsfall wurde der Unterzeichner durch die Draeger Medical ANSY GmbH beauftragt, die brandschutztechnischen Anforderungsprofile bei Planung und Montage von Gasversorgungsleitungen für medizinische Gase und Laborgase in einem anwendungstechnischen Leitfaden zusammenzufassen.

Der Unterzeichner ist Autor des Kommentars mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zu den baurechtlich eingeführten Leitungsanlagen-Richtlinien MLAR / LAR / RbALei (Lippe / Wesche / Rosenwirth) [2]

In den Leitungsanlagen-Richtlinien MLAR / LAR / RbALei werden die Rohrleitungen für nichtbrennbare und brennbare Gase pauschal beschrieben. Die brandfördernden Gase werden den brennbaren Gasen zugeordnet.

Medizinische Gase müssen jedoch wesentliche Funktionen, z. B. bei Intensiv- und auf Frühgeburtenstationen sicherstellen. Dieser „Funktionserhalt für medizinische Gase im Brandfall“ wird in keinem baurechtlichen Regelwerk ausführlich beschrieben.

Die in der MLAR / LAR / RbALei beschriebenen Anforderungen an die Be- und Entlüftung oberhalb von Unterdecken und Installationsschächten und –kanälen beziehen sich im Wesentlichen auf die Installation von Erdgas in Anlehnung an die TRGI. Dies führt bei Planung und Montage von Leitungsanlagen für medizinische Gase und Laborgase sehr oft zu Verunsicherungen und teilweise zu Planungs- und Ausführungsfehlern.

Der brandschutztechnische Leitfaden soll diese Unsicherheiten mit fachlichen Begründungen unter Berücksichtigung der umfassenden Randbedingungen beseitigen und Planungsempfehlungen geben. In diesem Fachartikel werden Auszüge aus dem Leitfaden (Gutachterliche Stellungnahme) veröffentlicht. Die komplette gutachterliche Stellungnahme wird ausschließlich von der Draeger Medical ANSY GmbH im Rahmen von spezifischen Projektplanungen zur Verfügung gestellt.

Die marktüblich zur Anwendung kommenden Gase werden im Kapitel 6 beschrieben.

Bei der Bewertung der möglichen Brandszenarien muss beachtet werden, dass die durchgängigen Leitungstrassen i. d. R. mit nichtbrennbaren Leitungen aus Kupfer oder Edelstahl (überwiegend toxische Gase) verlegt werden. Die Verbindung der Leitungen aus Kupfer erfolgt ausschließlich mit Hartlötverbindungen mit Schmelztemperaturen  $> 600^{\circ}\text{C}$  oder mit Doppel-Klemmringverschraubungen (ausschließlich im Laborbereich) in Messing oder Edelstahl.

Die Hartlötverbindungen werden mit Silberlot unter Schutzgas hergestellt. Wegen Anwendung der „Arzneimittelbücher“ für medizinische Gase und den hohen Reinheitsanforderungen bei Laborgasen unterliegt die Verarbeitung sehr hohen Qualitätsansprüchen.

Leitungsanlagen für toxische Gase werden generell in Edelstahl verlegt. Die Verbindung erfolgt in der Regel im Orbitalschweißverfahren. Die Schweißverbindung entspricht annähernd der Rohrqualität.

Dichtprüfungen der Leitungsanlagen sind zwingend vorgeschrieben und müssen nach den anzuwendenden Regeln der Technik ausgeführt werden (z. B. DIN EN 737-3, ISO 7396-1, TRG's, TRR). Die Dichtprüfungen müssen dokumentiert werden.

Aus den Praxiserfahrungen der Draeger Medical ANSY GmbH seit 1955 sind unzulässige Undichtigkeiten der Rohrleitungsnetze nur auf Grund von mechanischen Zerstörungen durch fremde Einflüsse bekannt.

Zur zusätzlichen Überwachung des gesamten Leitungsnetzes stehen in jeder Bereichskontrolleinheit (Ventilkasten) „Drucktransmitter“ zur Verfügung, die bei einer Druckdifferenz von  $\pm 20\%$  Alarm auslösen (Beschreibung und Funktion siehe DIN EN 737-3).

Durch die Beflammung der Leitungsanlagen im Brandfall geht keine direkte Gefahr für die Brandausbreitung und Brandweiterleitung aus. Kritischer ist die direkte Beflammung der Anschlussstellen und Etagenverteiler, in denen sich brennbare Steuer- und Dichtelemente befinden. Bei direkter Beflammung kann es hier zu Undichtigkeiten kommen, wobei brennbare und brandfördernde Gase im Rahmen der Beflammung direkt wegbrennen. Durch eine rechtzeitige Abschaltung der Gaszufuhr muss die Bildung von explosiven Luftgemischen bei brennbaren und brandfördernden Gasen verhindert werden.

Bei der medizinischen Gasversorgung darf eine Abschaltung erst nach Abklärung mit dem zuständigen Klinikpersonal erfolgen, da diese Gase zur Lebenserhaltung auch im Brandfall benötigt werden. Erst nach vollständiger Räumung der vom Brand betroffenen Station, darf die Versorgung der „angeschlossenen Patienten“ von Hand abgeschaltet werden. Bei Bränden in zentralen medizinischen Versorgungsbereichen können die Stationen durch Noteinspeisungen über entsprechende „Gas-Flaschen“ an den Unterverteilungen oder Bereichskontrolleinheiten versorgt werden. Die organisatorischen Voraussetzungen sind im Brandschutzkonzept und der Brandschutzordnung zu schaffen. Entsprechende Eintragungen sollten in den Feuerwehrlaufkarten enthalten sein.

Bei der Versorgung mit Laborgasen werden die betroffenen Bereiche i. d. R. automatisch über angesteuerte Magnetventile abgeschaltet. Die Ansteuerung kann über die Brandmeldeanlage, Gaswarnanlage oder über Notschalter erfolgen.

Wichtiger Hinweis zur Verbindungstechnik:

Entsprechend der DIN EN 737-3, ISO 7396-1 und TRR 100 dürfen für die Verbindung von Rohrsystemen der medizinischen Gas- und Laborgasversorgung nur ausdrücklich dafür zugelassene Systemverbindungen, wie vor beschrieben, verwendet werden.

Pressfittings für haustechnische Gasinstallationen mit Zulassungen entsprechend der TRGI (Technische Richtlinie Gasinstallationen) sind nicht in Verbindung mit Leitungsanlagen der medizinischen Gas- und Laborgasversorgung zulässig.

Wichtiger Hinweis zur Planung:

Der Autor macht darauf aufmerksam, dass die Planung von Gasversorgungsanlagen für medizinische Gase und Laborgase ausschließlich von, in diesem Bereich erfahrenen Fachplanern, mit Unterstützung des Systemherstellers, ausgeführt werden sollten.

## **2. Anlagenkonzepte / -schemen**

Entsprechend den projektspezifischen Anforderungen an die Versorgung mit medizinischen Gasen und / oder Laborgasen, muss ein individuelles Anlagenkonzept durch den jeweils zuständigen Fachplaner projektspezifisch erfolgen.

## 2.1 Medizinische Gase

Die Darstellung in Bild 1 zeigt eine beispielhafte Anordnung zur medizinischen Gasversorgung.

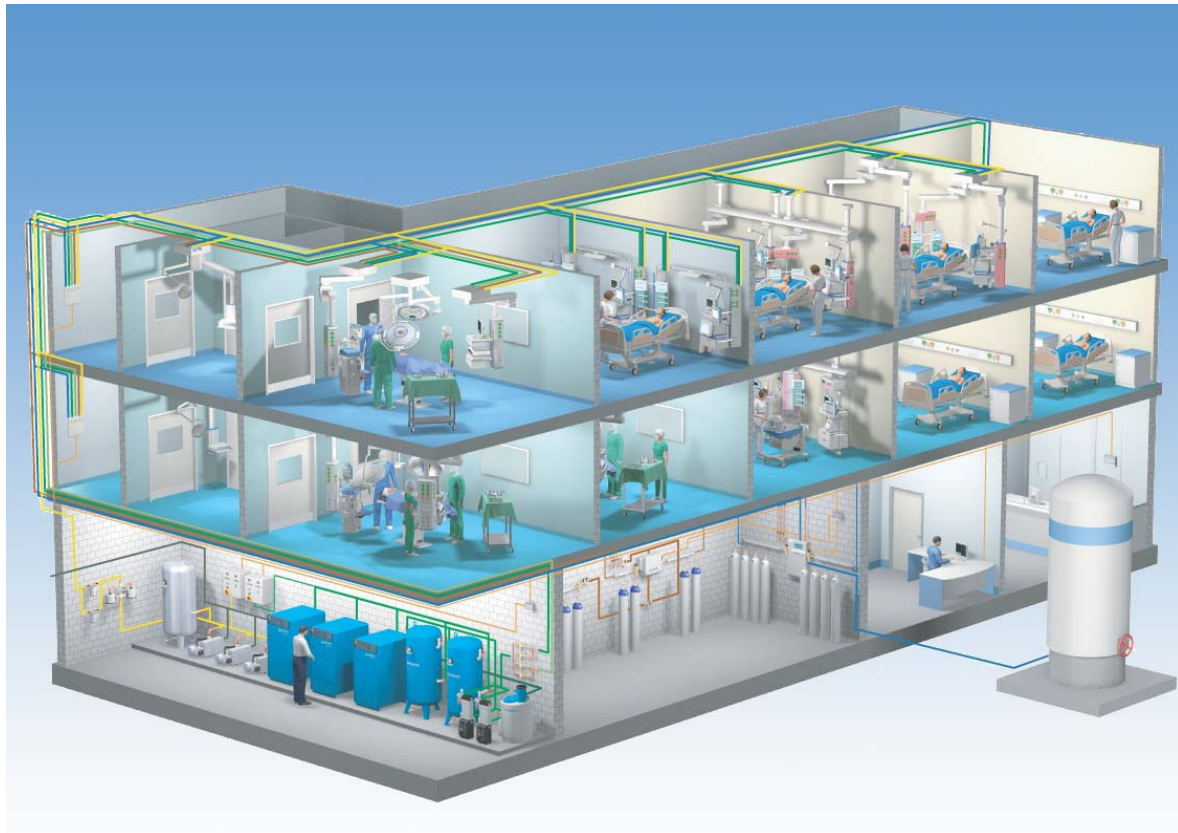


Bild 1: Beispiel einer medizinischen Gasversorgung, Werkbild ©Dräger Medical ANSY GmbH

Im Untergeschoss des Beispiels befinden sich die Zentralen für die medizinischen Gase. Die medizinische Gasversorgung wird dabei jeweils aus 3 Quellen sichergestellt.



Bild 2: Beispiel einer Zentrale für medizinische Gase

Aus diesen Zentralen wird z. B. bei großen Kliniken eine Ringleitung zur Versorgung der Steigetrassen verlegt. Bei kleineren Kliniken werden die einzelnen Bereiche wie OP, Intensivstation und Bettzimmer mit Rohrleitungen direkt aus der Zentrale versorgt. Die unterschiedlichen Gasarten werden i. d. R. auf gemeinsamen Trassen nebeneinander verlegt. Jeder Steigestrang sollte absperrbar sein (nur für Notfälle / Erweiterungen).

Die zentralen Absperrarmaturen werden im Bereich der Ringleitung so angeordnet, dass beim Brandfall im Bereich der Ringleitung eine partielle Abschaltung von Leitungswegen möglich ist, um die Versorgung möglichst vieler Steigestränge sicherzustellen. Das Bedienen der Absperrarmaturen darf im Brandfall nur durch eingewiesene Personen des Klinikums erfolgen. Alle lebenserhaltenden Funktionen müssen weiter funktionieren. Bei Bedarf sind Noteinspeisungen an den Unterverteilern vorzunehmen.

Von den Steigesträngen abgehend werden die Stationen über Bereichskontrolleinheiten (siehe Bild 3 und 4) pro Station angeschlossen. Hier besteht im Brandfall der Station wiederum eine Absperrmöglichkeit und die Möglichkeit der Noteinspeisung, wenn die Versorgung gestört ist.

Eine Bereichskontrolleinheit ist max. für 5 Gase ausgelegt.



Bild 3: Beispiel einer Bereichskontrolleinheit Werkbild ©Dräger Medical ANSY GmbH.



Bild 4: Beispiel einer Bereichskontrolleinheit mit Absperrung von diversen med. Gasen und Möglichkeit der Noteinspeisung , Werkbild ©Dräger Medical ANSY GmbH.

Innerhalb der Stationen / Bereiche werden die Rohrleitungen für die medizinischen Gase i. d. R. über den notwendigen Flur in die Patientenzimmer oder komplett durch die Patientenzimmer geführt.

An den „Verbraucherpositionen“ werden entsprechende Entnahmestellen montiert (siehe Bild 5 und 6).



Bild 5: Anschlussmöglichkeit für medizinische Gase (Wandentnahmestellen), Werkbild ©Dräger Medical ANSY GmbH



Bild 6: Anschlussmöglichkeit für medizinische Gase an Versorgungseinheiten der Frühgebohrenstation, Werkbild ©Dräger Medical ANSY GmbH

Jeder OP erhält eine eigene Bereichskontrolleinheit mit einer Noteinspeisemöglichkeit.



## 2.2 Laborgase

Die Installationen von Anlagen zur Laborgasversorgung müssen individuell auf die spezifischen Anforderungen abgestimmt werden. Neben der Redundanz in den „Gaszentralen“ ist die Trassenführung und die Positionierung der Absperrorgane und Anschlussstellen zu klären.

Im Störfall oder Brandfall wird die Laborgasversorgung über Magnetventile abgeschaltet. Diese Magnetventile werden wahlweise in der Versorgungszentrale (Quellenabschaltung) oder in einzelnen Funktionsbereichen eingesetzt. Die Ansteuerung der Magnetventile kann über die Brandmeldeanlage, Gaswarnanlage und Not-Aus-Taster erfolgen.

Bei besonderen Anwendungen, bei denen die Laborgasversorgung nicht unterbrochen werden darf, sind andere, individuelle Maßnahmen zur Erfüllung der Schutzziele zu treffen.



Bild 7: Mustertafel zur Laborgasversorgung mit Sicherheitseinrichtungen (Beispielmontage), Werkbild ©Dräger Medical ANSY GmbH

## 3. Baurechtliche Anforderungen

Die baurechtlichen Anforderungen regeln die öffentlich-rechtlichen Anforderungen zum Schutz von Leib und Leben im Normalbetrieb und im Brandfall. Die baurechtlichen Anforderungen können im Rahmen von projektspezifischen Brandschutzkonzepten (in den meisten Bundesländern gibt es bei Sonderbauten eine Verpflichtung zur Erstellung) detailliert und angepasst werden. Die Brandschutzkonzepte sind i. d. R. Bestandteil der Baugenehmigung.



### **3.1 Projektspezifische Brandschutzkonzepte und deren Umsetzung**

In den meisten Bundesländern müssen auf Basis der baurechtlichen Grundlagen (BauO, SonderbauO, LAR / RbALei, LÜAR, etc.) projektspezifische Brandschutzkonzepte erstellt werden. Diese Brandschutzkonzepte sind nach der Genehmigung Bestandteil der Baugenehmigung.

In den Brandschutzkonzepten sollten bei Einbau von zentralen Anlagen der medizinischen Gasversorgung und / oder der Laborgasversorgung eindeutige Vorgaben zu den Zentralen als eigenständige Brandabschnitte (i. d. R. F 90), zur Trassenführung und –befestigung und zur Abschottung der Trassen gemacht werden (siehe folgende Kapitel).

Für die planerische Umsetzung des Brandschutzkonzeptes sind die Fachplaner verantwortlich.

Für die Überwachung der brandschutztechnischen Umsetzung der Montage, ist der Bauleiter bzw. der herangezogene Fachbauleiter Brandschutz verantwortlich.

### **3.2 Leitungsanlagen-Richtlinie [1] [2]**

In der Leitungsanlagen-Richtlinie werden die folgenden baurechtlichen Anforderungen in Verbindung mit Leitungstrassen für medizinische Gase und Laborgasversorgung in Form von Schutzziele beschrieben (siehe Kapitel 7):

- Anforderungen bei Verlegung in notwendigen Fluren, notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie (Kapitel 3 der MLAR / LAR / RbALei)
- Abschottung der Leitungstrassen (Kapitel 4 der MLAR / LAR / RbALei)

#### 4. Anforderungen anderer Regelwerke

In der Aufzählung werden nur die wesentlichen Regelwerke aufgeführt.

Medizinische Gase	Laborgase	Regelwerk
X		DIN EN 737-3 und ISO 7396-1 „Rohrleitungssysteme für medizinische Gase“
X	X	TRG 280 „Technische Richtlinie Gas“
X	X	TRR 100 „Technische Richtlinie Rohrleitungen“, BGV B6 Gase
X	X	BGV B7 Sauerstoff (Gefahrstoffe M034 Sauerstoff)
X	X	BetrSichV Betriebssicherheitsverordnung
	X	TRAC Technische Regeln Azetylen

#### Hinweis:

Der Fachartikel wird als Teil 2 „Umsetzung der Regelwerke in die betriebliche Praxis“ fortgesetzt.

#### Literaturhinweise:

- [1] Musterbauordnung MBO 2002,  
Muster-Sonderbauverordnungen  
Muster Technische-Baubestimmungen  
Download unter [www.is-argebau.de](http://www.is-argebau.de)
- [2] Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zu den baurechtlich eingeführten Leitungsanlagen-Richtlinien MLAR / LAR / RbALei, Autoren: Lippe / Wesche / Rosenwirth  
Bezugsquelle: [www.MLPartner.de](http://www.MLPartner.de) > Infofenster
- [3] Planerhandbuch Dräger Medical ANSY GmbH, 23570 Lübeck-Travemünde

## **Vorbeugender Brandschutz bei der Verlegung von Leitungsanlagen für medizinische Gase und Laborgase nach den bauaufsichtlichen Anforderungen der MLAR / LAR / RbALei**



Dipl.-Ing. Manfred Lippe  
ö.b.u.v. Sachverständiger

Der Fachartikel beschreibt die zur Planung notwendigen brandschutztechnischen Maßnahmen bei der Verlegung von Leitungsanlagen zur Versorgung mit medizinischen Gasen und Laborgasen, z.B. in Krankenhäusern und Laboratorien.

### **Teil 2 – Umsetzung der Regelwerke in die betriebliche Praxis**

In Teil 1 des Fachartikels wurden die folgenden Themen behandelt:

1. Einführung / Grundlagen / Brandszenarien
2. Anlagenkonzepte /-schemen für medizinische Gase und Laborgase
3. Baurechtliche Anforderungen auf Grundlage von projektspezifischen Brandschutzkonzepten und den Leitungsanlagen-Richtlinien MLAR / LAR / RbALei
4. Anforderungen anderer Regelwerke

**[Download der Fachbeiträge Teil 1 und Teil 2 unter: www.MLPartner.de > Download > Fachbeiträge](http://www.MLPartner.de)**

## **5. Anforderungen an den Betrieb**

Bei der Gasversorgung sind auch im Brandfall grundlegende Regeln zu beachten. Die wesentlichen Planungsaspekte werden in Kurzform dargestellt.

### **5.1 Medizinische Gase**

Zentrale Anlagen zur Gasversorgung medizinischer Gase werden i. d. R. in Krankenhäusern, operativen Zentren und vergleichbaren Einrichtungen eingebaut. Diese Anlagen dienen der Versorgung von Patienten.

Die Planung der zentralen Gasversorgungsanlage mit medizinischen Gasen muss einen störungsfreien Betrieb sicherstellen. Der Fachplaner muss die Positionierung der Absperrventile und Bereichskontrolleinheiten so festlegen, dass auch im Brandfall zentraler Bereiche eine sichere Gasversorgung gewährleistet ist. Sollte die Gasversorgung ausfallen, muss die Noteinspeisung über die Bereichskontrolleinheiten der Stationen möglich sein. Solange am zentralen System Patienten zur Versorgung angeschlossen sind, darf keine Abschaltung der Gaszufuhr erfolgen.

### **5.2 Laborgase**

Von den Laborgasen werden i. d. R. keine lebensnotwendigen Funktionen versorgt, deshalb kann bei dieser Anwendung eine automatische Abschaltung erfolgen.

Labore sind in eigene Nutzungsbereiche bzw. F 90-Brandabschnitte unterteilt. Im Brandfall sollten die Gasleitungen automatisch über Magnetventile (stromlos geschlossen, wegen Verzicht auf den Funktionserhalt der Verkabelung) geschlossen werden.

Bei kritischen Laboranwendungen sollte ein individuelles Konzept erstellt werden, wenn die automatische Abschaltung im Brandfall unersetzbare Versuchsserien gefährden würde.

## 6. Brandschutztechnische Einstufung der medizinischen Gase und Laborgase

### 6.1 Medizinische Gase

Bezeichnung	Einstufung	
	inert	brandfördernd
Sauerstoff		X
Distickstoffoxid (Lachgas)		X
Medizinische Luft	X	
Synthetische Luft	X	
Kohlendioxid	X	
Gemische von Sauerstoff und Distickstoffoxid		X
mit Sauerstoff angereicherte Luft		X
Luft zum Betreiben chir. Werkzeuge	X	
Stickstoff zum Betreiben chir. Werkzeuge	X	
Rohrleitungen für Vakuum	-	-

Druckluft ist unter Umständen brandfördernd, im Normalbetrieb ist die geringfügige brandfördernde Eigenschaft zu vernachlässigen. Maßnahmen sind bei kritischen Räumen im Einzelfall erforderlich.

### 6.2 Laborgase

Gasart	Formel	inert	brennbar	brandfördernd
Acetylen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>		X	
Ammoniak	NH <sub>3</sub>		X	
Argon	Ar	X		
Argon / Methan	Ar / CH <sub>4</sub>		X	
Distickstoffoxid	N <sub>2</sub> O			X
Druckluft		X		
Helium	He	X		
Kohlendioxid	CO <sub>2</sub>	X		
Kohlenmonoxid	CO		X	
Methan	CH <sub>4</sub>		X	
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>		X	
Sauerstoff	O <sub>2</sub>			X
Stickstoff	N <sub>2</sub>	X		
Synthetische Luft	Gemisch	X		
Wasserstoff	H <sub>2</sub>		X	

Druckluft und synth. Luft sind unter Umständen brandfördernd, im Normalbetrieb ist die geringfügige brandfördernde Eigenschaft zu vernachlässigen. Maßnahmen sind bei kritischen Räumen im Einzelfall erforderlich.

## 6.3 Einstufung der Gase nach Brennbarkeit

**Inertgase:** Nichtbrennbare Gase

**Brennbare Gase:** Brennbare Gase haben im Gemisch mit Luft oder anderen brandfördernden Stoffen einen Zündbereich.

**Brandfördernde Gase:** Brandfördernde Gase können im Kontakt mit brennbaren Stoffen diese entzünden bzw. einen Brand fördern. Diese Gase sind starke Oxidationsmittel.

**Toxische / Korrosive Gase:** Korrosive Gase greifen viele Materialien, vor allem metallische Werkstoffe an und wirken stark ätzend auf Haut und Schleimhäute.

## 7. Baulicher Brandschutz, Planungs- und Ausführungsgrundlagen nach den technischen Baubestimmungen

### 7.1 Planung und Montage der Leitungsanlagen entsprechend den Schutzzielen der MLAR / LAR / RbALei für medizinische Gase und Laborgase

Die Anforderungen der Leitungsanlagen-Richtlinie [1] sind im Kommentar zu den Leitungsanlagen-Richtlinien [2] ausführlich dokumentiert. Die folgenden Empfehlungen beschränken sich ausschließlich auf Anlagen für medizinische Gase und Laborgase.

### 7.2 Technikzentralen und Gaslagerung

Technikzentralen für medizinische Gase und Laborgase werden grundsätzlich als eigener Nutzungsbereich / Brandabschnittsbereich mit einer Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten aufgebaut (siehe auch TRG 280 und DIN EN 737-3).

Schematische Darstellungen von entsprechenden Zentralen können Bild 1 beispielhaft entnommen werden.

Es ist zu empfehlen, die Zentralen in die flächendeckende Brandmeldeüberwachung einzubeziehen.

#### 7.2.1 Leitungstrassen für medizinische Gase und Laborgase / Befestigung

Alle Leitungstrassen der Dräger-Gasversorgungssysteme werden mit klassifizierten Befestigungssystemen in einem maximalen Befestigungsabstand von 1,5 m (horizontal und vertikal) befestigt. Größere Abstände sind wegen der zu hohen Belastung der Rohre und Verbindungsstellen im Brandfall nicht zulässig. Der Eignungsnachweis unter Brandfallbedingungen ist zwingend erforderlich.



### 7.3 Verlegung in notwendigen Fluren als offene Verlegung oder mit nicht klassifizierten Unterdecken

Grundsätzlich ist die offene Verlegung von nichtbrennbaren Gasleitungen mit brennbaren und nichtbrennbaren Gasen in notwendigen Fluren zulässig, wenn die Verlegung und Befestigung wie beschrieben erfolgt.

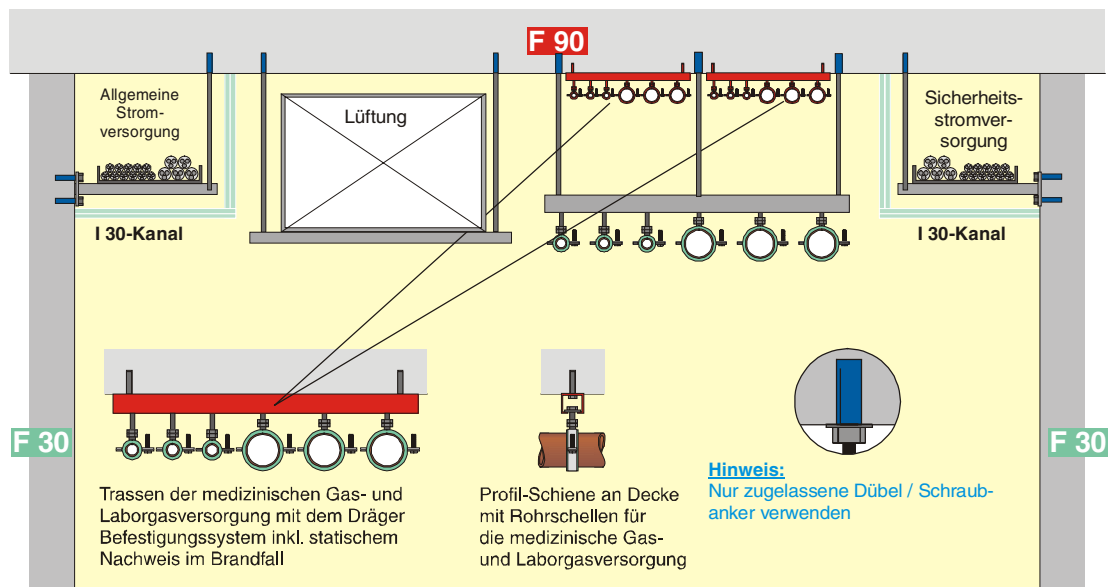


Bild 8: Offene Verlegung von Leitungstrassen für medizinische Gase und Laborgase bei Gemischtbelegung

Weitere Anforderungen sind bei offener Verlegung nicht zu beachten. Da die notwendigen Flure weitgehend brandlastfrei sind, kann eine Beflammung nur durch offene Türen aus brennenden Nebenräumen erfolgen.

Die Verlegeart gilt auch oberhalb von unklassifizierten Decken.

## 7.4 Verlegung in notwendigen Fluren oberhalb von klassifizierten Unterdecken (F 30- F 90)

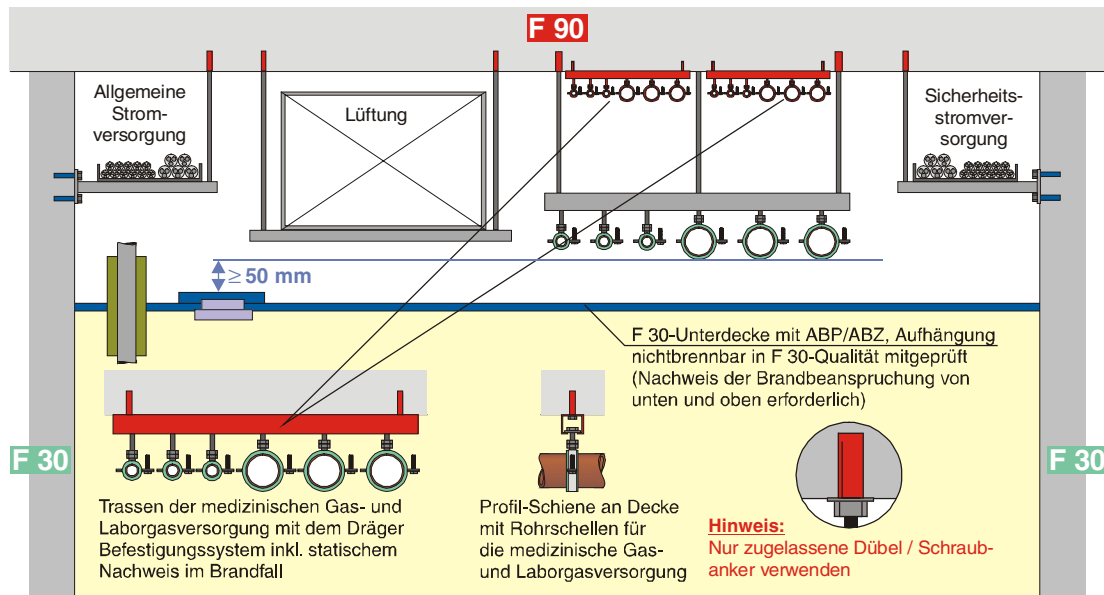


Bild 9: wie Bild 8, jedoch mit klassifizierter Unterdecke, z. B. F 30-Unterdecke

Die Verlegung entspricht brandschutztechnisch der offenen Verlegung. Die klassifizierte Unterdecke schützt die Trassen vor Brandangriffen durch offen stehende Türen aus angrenzenden Räumen.

Die Brandlasten im Deckenhohlraum sollten zum Schutz der „Gastrassen“ nicht größer als  $7 \text{ kWh/m}^2$  sein. Eine Einbindung des Deckenhohlraumes in die Brandmeldeüberwachung ist gemäß VDE-Regelwerk 0833 bei Brandlasten  $> 7 \text{ kWh/m}^2$  erforderlich.

Eine besondere Be- und Entlüftung des Deckenhohlraumes ist nicht erforderlich, weil die Installation mit einer hochwertigen Verbindungstechnik durch Hartlöt-, Orbitalschweißverbindungen oder nichtlösbaren Doppel-Klemmringverschraubungen mit metallischen Dichtungen ausgeführt wird.

Bei medizinischen Gasversorgungsanlagen wird das Rohrleitungssystem zusätzlich über Drucktransmitter in den Bereichskontrolleinheiten überwacht. Bei Druckschwankungen  $\pm 20 \%$  wird Alarm ausgelöst.

**7.5 Verlegung in Installationsschächten und -kanälen in Verbindung mit anderen Leitungs- und Lüftungsanlagen = Gemischtbelegung ( I 30 bis I 90 oder F 30 bis F 90)**

Eine Verlegung der Leitungstrassen für die medizinische Gas- und Laborgasversorgung ist innerhalb von klassifizierten Installationsschächten und -kanälen (I 30 bis I 90 oder F 30 bis F 90) zulässig. Alle Ein- und Ausfädelungen der Leitungstrassen sind qualifiziert nach den Anforderungen der MLAR / LAR / RbALei abzuschotten.

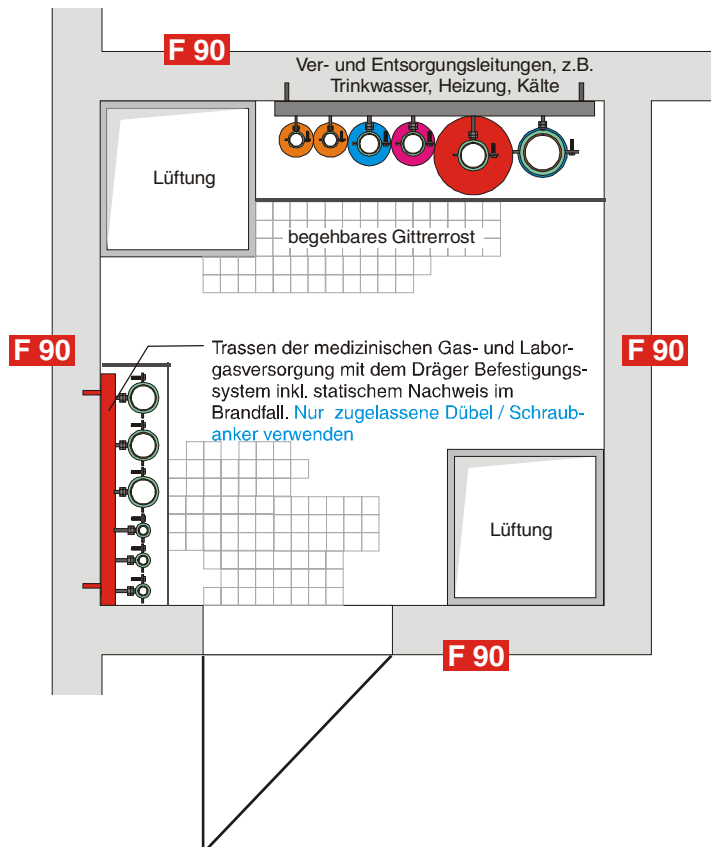


Bild 10: Gemischtbelegung von Installationsschächten und -kanälen

Gemischtbelegungen innerhalb von zentralen und begehbaren Installationsschächten und -kanälen sind zulässig, wenn die weiteren Installationen weitgehend brandlastfrei ausgeführt werden.

- Elektroinstallationen sind bis auf einzelne Kabel (Steuerleitungen) zu vermeiden.
- Die Installation von brennbaren Trinkwasser- und Heizungsrohren mit nichtbrennbaren Dämmstoffen ist möglich.
- Die Installation von brennbaren Abflussleitungen ist zulässig.
- Die Installation von nichtbrennbaren und brennbaren Kälteleitungen mit brennbaren diffusionshemmenden Dämmstoffen B1/B2 ist zulässig.
- Alle Leitungsdurchführungen durch die Schachtwände sind qualifiziert abzuschotten.
- Bei der Verlegung von brennbaren Installationsrohren in den Installationsschächten und -kanälen ist eine Einbindung in die Brandmeldeüberwachung zu empfehlen.

Die Installation der horizontalen und vertikalen Installationsschächte und -kanäle muss so erfolgen, dass im Normalbetrieb und im Brandfall innerhalb der Schächte / Kanäle die Leitungstrassen der medizinischen Gas- und Laborgasversorgung nicht mechanisch beschädigt werden können.

Bei medizinischen Gasen muss der „Funktionserhalt“ zur Versorgung von lebenswichtigen Funktionen bis zu einer komplikationsfreien Absperrung von Hand durch befugte Personen gewährleistet bleiben.

## **7.6 Abschottung von Leitungstrassen in F 30- bis F 90-Bauteilen**

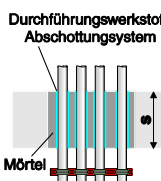


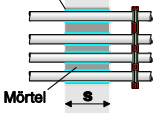


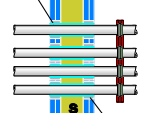

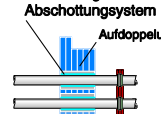

In der baulichen Praxis sind Abschottungen von Leitungstrassen für die medizinische Gas- und Laborgasversorgung in den folgenden Bauteilen üblich. Die Abschottung erfolgt auf Basis des Kapitel 4 der Leitungsanlagen-Richtlinien MLAR / LAR / RbALei.

Die grundsätzlichen Abschottungen werden nach folgenden Grundlagen ausgeführt:

- Erleichterungen der MLAR / LAR / RbALei (max. d=160 mm)  
oder
- R 30- bis R 90-klassifizierte Durchführungen (max. d siehe ABP / ABZ)

Wichtiger Hinweis zu den R-klassifizierten Abschottungen:

R-klassifizierte Abschottungen sind nur erforderlich, wenn diese im Brandschutzkonzept oder in der Ausschreibung ausdrücklich gefordert werden. Vom Schutzziel reicht die Erstellung einer Durchführung nach den Erleichterungen der MLAR / LAR / RbALei, Kapitel 4.2 aus.

Bauteile	Feuerwiderstandsdauer und erforderliche Mindestdicke $s$	Abschottungsart für Einzelrohre und mehrere Rohre	Abschottungssystem / Durchführungswerkstoff	Abstand der Rohre zueinander
<b>Massivdecke</b> Durchführungswerkstoff/ Abschottungssystem  Mörtel Befestigung System Dräger	F 30 bis F 90 $s \geq 150$ mm	R 30 bis R 90 Kupfer- und Edelstahlrohre $d \leq 15$ mm gem. ABP 5)	Pyrostat UNI-RM (ohne weiterführende Dämmung) P-3683/9794-MPA BS Anlage 13, Beschreibung Pos 2.9 4)	$b \geq 50$ mm 2) 
	F 30 $s \geq 60$ mm F 60 $s \geq 70$ mm F 90 $s \geq 80$ mm	Erleichterungen der MLAR / LAR / RbALei [4]	- Rockwool Conlit Schale 150 U, Dicke 20 mm 1) - Rockwool RS 800- Schale, Dicke 20 mm 1) - Missel BSM-S Dämm- manschette, Dicke 4 mm - Litaflex Matte, Dicke 5 mm 1) - Im Brandfall aufschäu- mende Matten, z.B. Pyrostat UNI, Curaflex, Dicke $\leq 15$ mm - direkte Vermörtelung mit "PE-Schutzfolie"	$a \geq 1 \times d$ 3) 
<b>Massivwand</b> Durchführungswerkstoff/ Abschottungssystem  Mörtel Befestigung System Dräger	F 30 bis F 90 $s \geq 150$ mm	R 30 bis R 90 Kupfer- und Edelstahlrohre $d \leq 15$ mm gem. ABP 5)	Pyrostat UNI-RM (ohne weiterführende Dämmung) P-3683/9794-MPA BS Anlage 13, Beschreibung Pos 2.9 4)	$b \geq 50$ mm 2) 
	F 30 $s \geq 60$ mm F 60 $s \geq 70$ mm F 90 $s \geq 80$ mm	Erleichterungen der MLAR / LAR / RbALei [4]	- Rockwool Conlit Schale 150 U, Dicke 20 mm 1) - Rockwool RS 800- Schale, Dicke 20 mm 1) - Missel BSM-S Dämm- manschette, Dicke 4 mm - Litaflex Matte, Dicke 5 mm 1) - Im Brandfall aufschäu- mende Matten, z.B. Pyrostat UNI, Curaflex, Dicke $\leq 15$ mm, - direkte Vermörtelung mit "PE-Schutzfolie"	$a \geq 1 \times d$ 3) 
<b>Leichte Trennwand</b> Durchführungswerkstoff/ Abschottungssystem  Verspachtelung Befestigung System Dräger	F 30 $s \geq 60$ mm F 60 $s \geq 70$ mm F 90 $s \geq 80$ mm	Erleichterungen der MLAR / LAR / RbALei [4]	- Rockwool Conlit Schale 150 U, Dicke 20 mm 1) - Rockwool RS 800- Schale, Dicke 20 mm 1) - Missel BSM-S Dämm- manschette, Dicke 4 mm - Litaflex Matte, Dicke 5 mm 1) - Im Brandfall aufschäu- mende Matten, z.B. Pyrostat UNI, Curaflex, Dicke $\leq 15$ mm - direkte Einspachtelung mit "PE-Schutzfolie"	$a \geq 1 \times d$ 3) 
<b>Schachtwand mit Aufdoppelung</b> Durchführungswerkstoff/ Abschottungssystem  Aufdoppelung Verspachtelung Befestigung System Dräger	F 30 $s \geq 60$ mm F 60 $s \geq 70$ mm F 90 $s \geq 80$ mm	Erleichterungen der MLAR / LAR / RbALei [4]	- Rockwool Conlit Schale 150 U, Dicke 20 mm 1) - Rockwool RS 800- Schale, Dicke 20 mm 1) - Missel BSM-S Dämm- manschette, Dicke 4 mm - Litaflex Matte, Dicke 5 mm 1) - Im Brandfall aufschäu- mende Matten, z.B. Pyrostat UNI, Curaflex, Dicke $\leq 15$ mm - direkte Einspachtelung mit "PE-Schutzfolie"	$a \geq 1 \times d$ 3) 

- 1) Mindestlieferdicke
- 2) Abstand zwischen den Durchführungen
- 3) Abstand zwischen den Rohren
- 4) Download unter [www.MLPartner.de](http://www.MLPartner.de) > Download > Herstellerdokumente > G+H-Montage
- 5) R-klassifizierte Abschottungen, nur erforderlich, wenn im Brandschutzkonzept oder in der Ausschreibung ausdrücklich gefordert

Bild 11: Abschottungsvarianten nach den Leitungsanlagen-Richtlinien MLAR / LAR / RbALei, Kapitel 4 in Verbindung mit Gasversorgungsanlagen für die medizinische Gas- und Laborgasversorgung

Die in Bild 11 aufgeführten Abschottungsvarianten sind nach den Anforderungen der Leitungsanlagen-Richtlinien MLAR / LAR / RbALei zulässig.

Die Durchführungsschalen, -matten und PE-Schutzfolien direkt auf dem Rohr (max. Dicke 0,5 mm) nach den Erleichterungen der MLAR / LAR / RbALei werden nach der Montage mit einer Drahtwicklung (2 Wicklungen) pro Rohrdurchführung gesichert (kann bei der Missel BSM-S entfallen bzw. die PE-Schutzfolie wird i.d.R. mit einem Klebeband gesichert). Die Restquerschnitte der Durchführungen zu den Bauteilen werden in Materialdicke vermörtelt oder verspachtelt.

## **8 Organisatorischer Brandschutz bei...**

### **8.1 Medizinischen Gasen**

Im Brandschutzkonzept (siehe auch Abschnitt 3.2) und in der Brandschutzordnung sind die organisatorischen Maßnahmen zur Sicherstellung des „Funktionserhaltes“ zur Versorgung von lebenserhaltenden Maßnahmen im Brandfall zu dokumentieren.

### **8.2 Laborgasen**

Da Laborgase sehr oft als brennbare und brandfördernde Gase vorliegen ist hier eine schnelle Abschaltung erforderlich, so dass diese Gase an den Anschlussstellen im Brandbereich nicht in gefährlicher Menge austreten können.

## **9 Anlagentechnischer Brandschutz bei...**

Zum Anlagentechnischen Brandschutz gehören die flächendeckenden Brandmeldeanlagen, die inzwischen in neuen Kliniken und bei größeren Sanierungen zur Standardausrüstung gehören. Die Kombination von Sprinkler- und Brandmeldeanlage ist überwiegend in Laboratorien anzutreffen.

### **9.1 Medizinischen Gasen**

Die automatische Absperrung der medizinischen Gasversorgungssysteme über die Brandmeldeanlage ist wegen des zwingend notwendigen „Funktionserhaltes“ für lebenserhaltende Maßnahmen nicht zulässig.

### **9.2 Laborgasen**

Die automatische Abschaltung der Laborgasversorgung über die Brandmeldeanlage gehört zum Sicherheitsstandard.

Der Einsatz von Sprinkleranlagen ist zulässig und ohne Einfluss auf die Laborgasversorgung.



## **10 Abwehrender Brandschutz bei...**

Die Handlungsanweisungen für den Feuerwehreinsatz in Bezug auf die medizinische Labor- und Gasversorgung sollten präzise und eindeutig auf den Feuerwehrlaufkarten vermerkt werden.

Dazu gehören die Eigenschaften und die Brennbarkeit der Gase, die Positionen der Absperrarmaturen und die Handlungsanweisungen wer die Zustimmung vor der Betätigung geben muss, bzw. ob eine automatische Abschaltung erfolgen darf.

## **11 Planung / Ausführung / Abnahme / Wartung**

Versorgungssysteme für die medizinische Gas- und Laborgasversorgung müssen durch spezifische Fachplaner mit entsprechenden Kompetenzen im Hinblick auf Dimensionierung, Gaseigenschaften und der Arzneimittelgesetzgebung geplant werden. Die brandschutztechnischen Anforderungen an die Trassenfestlegung, Befestigung, Festlegung der Hinweise für die Brandschutzordnung und Eintragungsvorschläge für die Feuerwehrlaufkarten sind Bestandteil der Planung. Die Fachplanung ist mit den technischen Leitungen des Betreibers im Hinblick auf alle Planungsdetails abzustimmen.

Die Montage der Leitungstrassen, Befestigungen, Montage der Absperreinheiten der Unterverteilungen und der Anschlusseinheiten muss unter Beachtung aller brandschutztechnisch relevanten Ausführungen / Abschottungen durch eine Fachfirma ausgeführt werden. Die Fachfirma muss zur Ausführung der spezifischen Hartlöt-, Schweiß- und Doppel-Klemmringverbindungstechnik zertifiziert sein und eine langjährige Erfahrung nachweisen. Die Rohrleitungen sind nach den Vorgaben der relevanten Normen auf Dichtheit zu prüfen.

Die Abnahme der Anlage sollte durch den Lieferanten der Versorgungsanlagen mit dem notwendigen Know-how für die spezifischen Anlagenkonzepte erfolgen. Die Abnahme ist auf Basis der Systempläne (Zentrale, Trassen, Absperreinrichtungen, Bereichskontrolleinheiten, Anschlusseinheiten und Dokumentation der Gasarten) zu erfolgen.

Die Anlagen sind regelmäßig zu warten. Durch Nachinstallationen geöffnete brandschutztechnische Abschottungen sind umgehend wieder herzustellen.

## 12 Zusammenfassung

Der vorliegende Fachartikel für Planung und Montage der medizinischen Gas- und Laborgasversorgung zeigt die wesentlichen brandschutztechnischen Anforderungen und Regelwerke auf.

Aus brandschutztechnischer Sicht ist es erforderlich die Anforderungen des...

- baulichen Brandschutzes
- anlagentechnischen Brandschutzes
- organisatorischen Brandschutzes und
- abwehrenden Brandschutzes

zu beachten.

Bei der medizinischen Gasversorgung wird die Notwendigkeit des „Funktionserhaltes zur Versorgung lebensnotwendiger Maßnahmen“ herausgearbeitet und die Anforderungen zur Sicherstellung beschrieben.

Es ist die Aufgabe des Fachplaners und der techn. Leitung des Gebäudebetreibers die brandschutztechnischen Anforderungen und Dokumentation in die Praxis umzusetzen.

Darüber hinaus gehende Fragen können jederzeit an die Dräger Medical ANSY GmbH gerichtet werden, wenn es sich um Planung und Realisierung eines Dräger-Gasversorgungssystems handelt.

Der vollständige brandschutztechnische Leitfaden für alle nicht aufgeführten Verlegetrassen / -positionen ist in der gutachterlichen Stellungnahme für die Firma Dräger Medical ANSY GmbH enthalten.

## 13 Literaturhinweise

- [1] Musterbauordnung MBO 2002,  
Muster-Sonderbauverordnungen  
Muster Technische-Baubestimmungen  
Download unter [www.is-ergebaut.de](http://www.is-ergebaut.de)
- [2] Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zu den baurechtlich eingeführten Leitungsanlagen-Richtlinien MLAR / LAR / RbALei, Autoren: Lippe / Wesche / Rosenwirth  
Bezugsquelle: [www.MLPartner.de](http://www.MLPartner.de) > Infofenster
- [3] Planerhandbuch Dräger Medical ANSY GmbH, 23570 Lübeck-Travemünde
- [4] Downloadmöglichkeit der Produktinformationen unter: [www.MLPartner.de](http://www.MLPartner.de) > Download  
> Herstellerdokumente  
> Rockwool > Produktinfo RS 800 bzw. Conlit-Schale  
> Missel > Produktinfo BSM-S  
> Rex-Chemie > Produktinfo Litaflex  
> GuH Montage > Produktinfo Pyrostat UNI Brandschutzmatte